

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

KAISERLICHES



PATENTAMT.

PATENTSCHRIFT

— № 307225 —

KLASSE 31c. GRUPPE 13.

AUSGEGEBEN 22. AUGUST 1918.

HERMANN KÜRTH IN MÜLHEIM-RUHR.

Elektrisches Dreh- und Mischgießverfahren.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 25. Oktober 1917 ab.

Es ist bekannt, daß durch den Gehalt an Gasen und festen Einschlüssen in den zu gießenden Metallen häufig die Qualität des betreffenden Gußstückes stark beeinträchtigt wird. In dem fertigen Gußstück können sich Hohlräume bilden, die zu einer gewissen Unsicherheit bei der Verwendung des Gußstückes für wichtige Maschinenteile führen, da die Lage der Fehlerstellen mit den heutigen Mitteln schwer feststellbar ist. Besonders gefährlich können solche Fehlerstellen im Gußstück werden, wenn dasselbe für Maschinenteile, die starken Zentrifugalkräften unterworfen werden, z. B. für Turbinenwellen usw., weiter verarbeitet wird.

Es wurde festgestellt, daß bei Gußstücken kreisförmigen Querschnitts Hohlräume und Seigerungen vermieden werden können und eine gleichmäßige Struktur des Gusses erzielt werden kann, wenn die betreffende Gießform während des Gießens auf einer Drehscheibe durch eine mechanische Drehvorrichtung gedreht wird, wodurch eine kreisende Bewegung des flüssigen Metalls eingeleitet und dadurch ein gegenseitiges Aneinandervorbeigleiten der einzelnen Zonen der Metallsäule innerhalb der Gießform bewirkt wird; hierdurch sowie durch die noch stärkere gegenseitige Verschiebung der einzelnen Zonen bei dem plötzlichen Wechsel der Drehrichtung wird eine gute Durchmischung des Metalls und ein Wegdrängen der eingeschlossenen Gase usw. hervorgerufen. Der fertige Guß ist in hohem Grade blasenfrei und zeigt bei der späteren

Untersuchung eine bedeutend gleichmäßigere Struktur, als ohne Anwendung des vorstehend angedeuteten mechanischen Drehgießverfahrens. Es ist jedoch ohne weiteres einleuchtend, daß der allgemeinen Anwendung dieses Verfahrens in der Praxis, insbesondere bei schweren Gußstücken, große Schwierigkeiten betriebstechnischer Art im Wege stehen. Außerdem kann es naturgemäß nur bei Gußstücken kreisförmigen Querschnitts zur Anwendung kommen.

Vorliegende Erfindung betrifft nun ein Verfahren, den angestrebten Zweck, das flüssige Metall in eine kreisende Bewegung zu versetzen und die Drehrichtung nach Belieben zu ändern, anstatt auf mechanischem Wege in einfacher Weise mit Hilfe der Elektrizität zu erzielen.

Um diese Wirkung zu erreichen, wird nach dem neuen Verfahren das flüssige Metall in der Form während bzw. nach Ausführung des Gusses einem elektrischen Drehfeld ausgesetzt. Die Gießform, deren Innenwandung mit einer schlecht leitenden feuerfesten Masse mit möglichst glatter Oberfläche ausgekleidet ist, kann z. B. so ausgebildet werden, daß sie den Stator eines Mehrphasenmotors darstellt, während das flüssige Metall als rotierender Teil dieses Motors anzusehen ist. In dem flüssigen Metall werden in bekannter Weise bei der Rotation des Drehfeldes infolge des Kraftlinienschnittes Ströme induziert, die sich im Metall schließen. Unter der wechselseitigen Einwirkung dieser Ströme sowie der

8/2

im Stator fließenden wird das flüssige Metall in der Richtung des Drehfeldes in Bewegung gesetzt. Eine Umkehrung der Richtung des Drehfeldes bewirkt, wie bekannt, dann auch ein Fließen des Metalls in umgekehrter Richtung.

Ein weiterer Vorteil des elektrischen Drehgießverfahrens besteht darin, daß bei geeigneter Anordnung die Temperatur des Gusses durch die während des Drehens infolge der Wattverluste im flüssigen Metall auftretende Wärme geregelt, z. B. gleich gehalten werden kann, bis der Guß fertig ist. Dieser Zweck wird z. B. erreicht, wenn mit hohen Periodenzahlen — z. B. 50, wie in normalen Dreh- und Wechselstromnetzen — gearbeitet und oft reversiert wird, da in diesem Falle starke Sekundärströme im flüssigen Metall erzeugt werden.

Diese Erscheinung sowie die Tatsache, daß bei Anwendung des vorstehend gekennzeichneten Gießverfahrens unter der Einwirkung des elektrischen Drehfeldes und durch die entstehenden Induktionsströme eine lebhaftere Rotation des flüssigen Metalls hervorgerufen wird, und daß durch Umschalten des Statorstromes eine plötzliche Drehrichtungsänderung und dadurch eine gute Durchmischung und Entgasung des Metalls erzielt wird, wurde durch eine Reihe eingehender praktischer Gießversuche sowohl mit magnetischen (Gußstahl) als auch mit unmagnetischen Metallen einwandfrei nachgewiesen. Die genannten Vorzüge des neuen Verfahrens kommen also auch bei anderen Metallen als Stahl, z. B. bei Messing und Aluminium, die stark zu Blasenbildungen neigen, voll zur Geltung.

Ähnliche Erscheinungen treten ja bekanntlich auch bei den nach dem Induktionsprinzip gebauten Elektrostahlöfen auf. Auch hier dient die hervorgerufene gute Durchmischung zu einer Qualitätssteigerung des Stahls und bildet einen der Hauptvorteile der Elektrostahlerzeugung. Während jedoch bei der Elektrostahlherstellung im Induktionsofen die auftretende Bewegung eine in der Bauart der Ofen liegende, erwünschte Begleiterscheinung ist, dient sie bei dem elektrischen Drehgießverfahren als Hauptzweck, denn es ist klar, daß bei dem Eingießen auch des besten, gut durchmischten Elektrostahls noch beträchtliche Luftmengen mit in die Gießform gerissen werden, deren Entfernung durchaus erwünscht ist. Ferner ist es z. B. zweifellos rentabel, von normalem Siemens-Martin-Stahl auszugehen und auf diese billigere Stahlsorte die Vorzüge der Elektrostahlherstellung, nämlich Beeinflussung der Temperatur des flüssigen Metalls und intensive Durchmischung, anzuwenden.

Auf den beiliegenden Zeichnungen sind

einige beispielsweise Ausführungsformen der bei dem elektrischen Dreh- oder Mischgießverfahren zur Anwendung kommenden Gießformen schematisch zur Darstellung gebracht, und zwar zeigt:

Fig. 1 einen Querschnitt nach *A-B*, und

Fig. 2 einen Längsschnitt einer einfachen Drehgießform innerhalb eines Drehfeldes mit einem zweipoligen, ringförmigen Stator mit Luftkühlung,

Fig. 3 einen Längsschnitt einer Ausführungsform, wobei der zur Kühlung benutzte Luftstrom zentral von unten eintritt und über der Gießform austritt,

Fig. 4 einen Längsschnitt einer Gießform mit drei übereinander angeordneten Statoren,

Fig. 5 bis 8 ein Schema eines mittels Gleichstromes durch Wandern der Pole erzeugten Drehfeldes,

Fig. 9 einen Querschnitt nach *C-D*, und

Fig. 10 einen Längsschnitt einer Gießform innerhalb eines Drehfeldes, das von ausgeprägten Polen erzeugt wird,

Fig. 11 einen Längsschnitt einer Gießform für steigenden Guß, bei der nur die Eintrittsstelle unter die Einwirkung des Drehfeldes gebracht wird,

Fig. 12 einen Querschnitt einer rechteckigen Gießform für steigenden Guß mit zwei Eintrittsstellen, welche unter die Einwirkung zweier Drehfelder gebracht werden,

Fig. 13 und 14 zwei Längsschnitte einer Gießform für steigenden Guß, verbunden mit einer elektrischen Widerstandsheizungseinrichtung, und

Fig. 15 und 16 zwei Querschnitte nach *A-B* bzw. *C-D* der Fig. 13 und 14.

Bei der in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsform ist angenommen, daß ein zweipoliges Drehfeld mit z. B. normaler Periodenzahl von 50 in der Sekunde durch das flüssige Metall hindurchschneidet. Die Kraftlinien des Drehfeldes in einem bestimmten Augenblick sind in Fig. 1 punktiert angedeutet; die Achse des Drehfeldes rotiert. Die aus feuerfestem Material hergestellte Gießform *a* ist in dem auf den Füßen *c* ruhenden, ringförmigen Stator *b* angeordnet, welcher die Kupferwicklung *d* trägt. Die Verbindungen der einzelnen Wicklungsstäbe sind in den Figuren fortgelassen. In dem angenommenen Falle wird das Statoreisen, wie üblich, lamelliert ausgeführt. Als Zwischenlage kann dünner Aufstrich aus Asbestmehl o. dgl. angewendet werden. Ist die Wärmestrahlung z. B. bei Herstellung großer Stahlgüsse zu intensiv, so wird die Kupferwicklung *d* zweckmäßig mit blanken Drähten hergestellt und für die Isolation Asbest verwendet. Eventuell kann auch die Wicklung in Kupferrohren ausgeführt werden, die durch Preßluft oder ein flüssiges

Kühlmittel (Wasser, Öl usw.) von innen gekühlt werden. Das Drehfeld wird zweckmäßig mit geringer Spannung betrieben, schon aus dem Grunde, um auch ganz ungeschultes Personal mit den Gießformen arbeiten lassen zu können. Ein ringförmig gebauter Transformator wird dann zweckmäßig in geeigneter Weise mit dem Stator zusammengebaut. Zur Kühlung der Statorwicklung ist zwischen der Gießform *a* und dem Statoreisen *b* ein Blechmantel *c* vorgesehen, durch welchen die bei *f* zugeführte Kühleuft in der Pfeilrichtung nach oben streicht. Um eine Abkühlung des unteren Teiles der Gießform zu vermeiden, ist am Fuße derselben ein Ring *g* aus feuerfestem Wärmeschutzmaterial angeordnet. Die Luftzuführung kann auch von unten aus zentral erfolgen (s. Fig. 3), wobei jedoch eine allzu starke Abkühlung des Bodens der Form vermieden werden muß. Schließlich können die Luftrohre auch schräg nach oben tangential an den unteren Blechmantel herangeführt werden, so daß die Kühleuft in Schraubenlinien durch den Luftraum zwischen Form und Stator hindurchstreicht.

Bei der vorliegenden Anordnung unter Verwendung eines zweipoligen Drehfeldes von relativ hoher Periodenzahl wird man häufig reversieren, da es ja nicht darauf ankommt, das Metall in schnelle Rotation zu versetzen. Bei dieser Betriebsweise entstehen starke Induktionsströme im flüssigen Teil, wodurch die Temperatur des Gusses lange in gewünschter Höhe gehalten werden kann. Wird der Stator so hoch gebaut, daß er gleiche Höhe wie die Form hat, so wird das Maximum in der Erwärmung des Gusses erreicht. Handelt es sich jedoch nur um ein Inbewegungsetzen des flüssigen Metalls zum Zwecke einer guten Durchmischung, so kann der Stator entsprechend niedrig gehalten werden. Infolge der Trägheit der Materie wird der nicht unter dem direkten Einfluß des Drehfeldes stehende Teil des Metalls ebenfalls an den Drehbewegungen teilnehmen.

Die Anordnung kann nun auch so getroffen werden, daß ein zweiter Stator bzw. mehrere übereinander in gewissen Abständen auf eine Form einwirken. Eine derartige Ausführungsform ist in Fig. 4 schematisch dargestellt, wo drei Statoren *b*₁, *b*₂, *b*₃ auf die Form *a* einwirken. Durch entsprechendes Schalten können dann gegenläufige Bewegungen verschiedener Metallschichten hervorgerufen werden.

Soll mit niedrigen Periodenzahlen gearbeitet werden, so kann an Stelle der Lamellenkonstruktion des Stators auch mit massivem Eisen und zweckmäßig mit Gleichstrom gearbeitet werden. Die Schaltung ist dann so vorzunehmen, daß ein Wandern der

Pole eintritt, so daß also auch hier ein langsam sich drehendes Feld erzeugt wird. Dies ist in den Fig. 5 bis 8 schematisch zur Darstellung gebracht. Die Wärmeentwicklung wird bei einem derart rotierenden Feld, wie bereits erwähnt, geringer sein als bei der vorher beschriebenen Anordnung.

Im übrigen können auch bei Verwendung von Wechselstrom an Stelle der Nutenwicklung ausgeprägte Pole wie bei Gleichstromanordnung benutzt werden. Eine derartige Ausführungsform für fallenden Guß ist in den Fig. 9 und 10 dargestellt. Die Anwendung eines Drehfeldes, das von ausgeprägten Polen erzeugt wird, läßt eine größtmögliche Annäherung des Poleisens an das flüssige Metall zu. Die in dem Eisen- oder Stahlgußloch *h* radial angeordneten Polkerne *i* tragen die Wicklungen *d*, die mehr auf dem hinteren Teile der Polkerne angebracht sind. Von dem einzugießenden Metall sind die Poleenden nur durch die auf die Innenwandung der Form *a* aufgebraute feuerfeste Ausschmierungsmasse *l* getrennt. Die eigentliche Gießform *a* besteht entweder aus feuerfestem Material von entsprechender Stärke oder auch aus unmagnetischem Stahl, in den die Enden der Polkerne *i* z. B. eingegossen sind. Damit kein magnetischer Nebenschluß durch die Bodenplatte eintreten kann, muß der Boden *n* der Form hier aus feuerfestem oder unmagnetischem Material hergestellt werden. Durch ersteres wird auch eine zu frühzeitige Abkühlung des Gusses am Boden vermieden. Die Kühlung der Wicklungen *d* erfolgt durch Kühleuft, die in der Pfeilrichtung zwischen den Polkernen *i* vorbeistreicht.

Die beiden vorstehend beschriebenen Anordnungen sind unter der Voraussetzung dargestellt, daß das Metall von oben in die Form gegossen wird. Sie können in gleicher Weise natürlich auch für steigende Güsse ausgebildet und verwendet werden. Weitergehend ist es möglich, für steigende Güsse normale Stahlgußformen zu benutzen und nur die Eintrittsstelle des Metalls in die Gießform unter die Einwirkung des Drehfeldes zu bringen. Eine solche Anordnung ist in Fig. 11 im Längsschnitt dargestellt. Die eiserne Stahlgießform *a* ruht auf dem zweiteilig ausgebildeten, aus feuerfestem Material hergestellten Untersatz *o*, dem das flüssige Metall durch den Einguß *p* von unten zentral in der Pfeilrichtung zugeführt wird. Das an der Platte *q* befestigte Stahlgußloch *h* trägt die Polkerne *i*, welche an ihrem hinteren Teile die Kupferwicklungen *d* aufnehmen. Die Enden *m* der Polkerne *i* ragen radial in den Untersatz *o* hinein und sind von dem flüssigen Metall durch die feuerfeste Ausschmierung *l* getrennt. Um mit einem Drehfeld für ver-

schiedene Durchmesser auszukommen, können die Polkerne i in radialer Richtung verschiebbar hergestellt werden, oder es werden Polschuhe verschiedener Bauart in jedem Einzelfalle an das Joch h angeschraubt.

Bei der vorstehend beschriebenen Anordnung wird, wie bereits erwähnt, infolge der Trägheit der Materie die ganze über dem Untersatz o in der Form a befindliche Säule aus flüssigem Metall mit in Bewegung gesetzt werden. Eine Temperaturbeeinflussung ist natürlich hier wegen der relativ geringen Höhe des Drehfeldes in geringerem Maße vorhanden. Man kann jedoch mit verhältnismäßig kleinen Drehfeldern bereits ausreichende Bewegungen in großen Gußformen erzielen. Soll eine noch weitergehende Temperaturbeeinflussung erreicht werden, so ist bei allen vorstehend beschriebenen Ausführungsformen leicht eine besondere Beheizung der Form, z. B. elektrische Widerstandsheizung anzubringen.

Eine beispielsweise Ausführungsform einer solchen Einrichtung ist in den Fig. 13 bis 16 zur Darstellung gebracht. Es soll hier durch geeignete Anordnung sowohl die Erzeugung eines Drehfeldes, wie eine Heizung des oberen Teiles des Gußkörpers während des Gießens und Mischens, sowie ein Warmhalten des verlorenen Kopfes erzielt werden. Wie aus den Fig. 13 und 14 ersichtlich, befindet sich der Magnetkörper zur Erzeugung des Drehfeldes im oberen Teil der Form. Die Gußform selbst besteht aus einem unteren Teil aus Stahlguß oder unmagnetischem Material a_1 und einem oberen Teil aus feuerfestem Material a_2 . Um letzteren ist ein zweiter Zylinder r aus feuerfestem Material in der Weise abgeordnet, daß zwischen beiden ein ringförmiger Hohlraum s entsteht, in welchem kleinstückiger Koks w aufgeschichtet ist. Der Hohlraum s ist unten durch den oberen Rand t der Gießform a_1 und oben durch den Eisenring u geschlossen. Durch die an dem Rand t und dem Ring u angeordneten Klemmen v_1 und v_2 wird der zur Heizung dienende elektrische Strom von entsprechender Spannung, z. B. etwa 70 Volt, zugeführt. Der in dem Oberteil a_2 untergebrachte Stator besteht, wie bei den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen, aus dem Poljoch h , welches die Polkerne i mit den Wicklungen d aufweist. Die Enden m der Polkerne i gehen hier wiederum bis dicht an das flüssige Metall heran und sind von diesem nur durch die feuerfeste Ausschmierungsmasse l getrennt. An den Stellen, an denen die Polkerne i durch die Form hindurchtreten, sowie für die Unterbringung der Wicklungen d sind in den Zylindern a_2 und r entsprechende Aussparungen vorgesehen. Die Kühlung der Wicklungen

sowie gegebenenfalls auch der Polkerne kann in geeigneter Weise durch Preßluft erfolgen.

Wird nun der Statorstrom sowie der Heizstrom eingeschaltet, so findet bei dieser Gießform sowohl eine Wärmezufuhr durch die Stromwärme im flüssigen Metall statt bei gleichzeitigem Drehen und Reversieren des Metalls, wie eine Wärmezufuhr von den Innenwandungen der feuerfesten Form aus, die durch die zwischen den einzelnen Koksstückchen auftretenden Lichtbögen hoch erhitzt werden kann. Der Betrieb kann so geregelt werden, daß vom unteren Teil der Gießform ausgehend eine langsame Abkühlung des Gusses bis in die obere Zone erfolgen kann bei gleichzeitigem Beibehalten der Drehbewegungen bis zur Erstarrung der oberen Metallschichten. Der verlorene Kopf wird dadurch wesentlich kürzer ausfallen.

Bei den vorstehend beschriebenen Anordnungen war eine Gießform kreisrunden Querschnitts zugrunde gelegt. Das elektrische Drehgießverfahren kann aber auch für andere Formen angewendet werden, da es ja nur darauf ankommt, das flüssige Metall in einer zum inneren Umfang der Form annähernd parallelen Richtung in Bewegung zu bringen und gegebenenfalls die Bewegung umzukehren. Es ist also nur nötig, um eine Symmetrieachse ein Drehfeld zu erzeugen. Weichen die Formen allerdings stark vom runden Querschnitt ab, so wird eine Anordnung, wie in Fig. 12 dargestellt, zur Anwendung gebracht. Die rechteckige Gießform a für steigenden Guß weist die beiden Eingußstellen p_1 und p_2 für das flüssige Metall auf. Es werden dann zwei Drehfelder erzeugt, indem um die beiden Eintrittsöffnungen zwei Apparate in der in Fig. 11 dargestellten Weise angeordnet werden.

Das Drehgießverfahren kann schließlich in der Weise angewendet werden, daß das flüssige Metall bei fallenden Güssen durch ein Drehfeld hindurchgegossen wird, so daß beim Eintritt des flüssigen Metalls in die Form für eine gewisse Zeit eine Drehbewegung hervorgerufen wird.

Bekanntlich wird eine sehr wirksame Entgasung flüssiger Metalle auch dadurch erzeugt, daß man das flüssige Metall in einem luftverdünnten Raum schmilzt. In gewissem Grade kann dieser Einfluß auch bei dem elektrischen Drehgießverfahren ausgenutzt werden. Läßt man nämlich, wie in Fig. 3 dargestellt, den zur Kühlung der Statorwicklung benutzten Luftstrom in geeigneter Weise über der Gießform austreten, so kann ein mehr oder minder großer Unterdruck über dem flüssigen Metall hergestellt werden, da der austretende Luftstrom auf die über dem

Metall stehende Luftsäule eine Saugwirkung ausübt.

PATENT-ANSPRÜCHE:

1. Elektrisches Dreh- oder Mischgießverfahren, dadurch gekennzeichnet, daß das flüssige Metall während des Gießens unter die Einwirkung eines elektrischen Drehfeldes gebracht und durch die entstehenden Induktionsströme in eine kreisende Bewegung in gleicher Richtung wie das Drehfeld versetzt wird, und daß durch Umschalten eine Drehrichtungsänderung vorgenommen werden kann, wobei gleichzeitig die im flüssigen Metall auftretende Stromwärme zur Temperaturbeeinflussung benutzt werden kann, zu dem Zwecke, eine gleichmäßigere Struktur des fertigen Gusses durch Beseitigung der eingeschlossenen Gase und festen Einschlüsse zu erreichen.
2. Drehgießform zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung des Drehfeldes in einer in vertikaler Richtung beliebigen Zone um eine Form mit nach einer Mittelpunktschse symmetrischem, z. B. kreisförmigem Querschnitt ein formgleicher, z. B. ringförmiger Stator angeordnet wird, welcher die Kupferwicklung trägt, deren Kühlung durch Luft erfolgt, welche mittels eines Blechmantels entweder von unten seitlich oder durch tangential nach oben gerichtete Rohre oder auch zentral zugeführt werden kann und durch den Raum zwischen Stator und Form senkrecht oder in Schraubenlinien nach oben streicht.
3. Ausführungsform der Drehgießform nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Drehfeld von einem Transformator gespeist wird, der mit dem Stator zusammengebaut ist.
4. Ausführungsform der Drehgießform nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Statoren übereinander in gewissen Abständen um die Form angeordnet sind und auf diese einwirken.
5. Drehgießform zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Drehfeld von mit Gleichstrom erregten Polen erzeugt wird, die infolge einer geeigneten Schaltweise um den Umfang der Form herumwandern.
6. Drehgießform zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zur Erzeugung des Drehfeldes dienende Stator ausgeprägte Pole besitzt, welche bis dicht an das flüssige Metall in der Form herangeführt

werden und von diesem nur durch eine Ausschmierung getrennt sind, wobei die Kühlluft für die Statorwicklungen zwischen den Polkernen von unten nach oben streicht.

7. Drehgießform zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nur die Eintrittsstelle des Metalls unter die Einwirkung eines Drehfeldes gebracht wird, z. B. indem der Stator unterhalb der Form angeordnet und von dieser getrennt ausgebildet wird, zu dem Zwecke, auch normale Gießformen bei der Anwendung des Drehgießverfahrens zu benutzen.

8. Ausführungsform der Drehgießform nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Polkerne des Stators mit dem Magnetjoch verschraubt und daher auswechselbar sind oder radial in dem Joch verstellbar angeordnet sind, zu dem Zwecke, ein und denselben Stator für verschiedene Durchmesser benutzen zu können.

9. Drehgießform zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 1 für stark vom runden Querschnitt abweichende Formen, dadurch gekennzeichnet, daß zwei oder mehrere Drehfelder auf die Form einwirken, indem unterhalb der Form an den beiden Eingußstellen zwei oder mehrere Statoren nach Anspruch 7 und 8 angeordnet werden.

10. Drehgießform zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei den Ausführungsformen nach Anspruch 2 bis 9 eine besondere Beheizung der Form, z. B. elektrische Widerstandsheizung angebracht wird, zu dem Zwecke, eine noch intensivere Temperaturbeeinflussung des flüssigen Metalls in der Form zu erzielen.

11. Ausführungsform der Drehgießform nach Anspruch 10, verbunden mit einer elektrischen Widerstandsheizungseinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem oberen Rande der Gießform zwei Zylinder aus feuerfestem Material angeordnet sind, in deren oberem Teil der in geeigneter Weise gekühlte Stator untergebracht ist, während der Zwischenraum zwischen den beiden Zylindern mit kleinstückigem Koks ausgefüllt ist, dem der zur Heizung dienende Strom oben durch einen Eisenring und unten durch den oberen Rand der Gießform zugeführt wird.

12. Drehgießverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das flüssige Metall bei fallendem Guß durch ein Drehfeld hindurchgegossen wird, so daß beim Eintritt des Metalls in die Form für eine

gewisse Zeit eine Drehbewegung hervorgerufen wird.

- 5 13. Drehgießform zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zur Kühlung der Statorwicklungen benutzte Luftstrom durch ein besonders ausgebildetes Gehäuse in der Weise oberhalb der Gießform abgeleitet wird, daß über dem flüssigen Metall
10 ein Unterdruck hergestellt wird, zu dem Zwecke, durch die auftretende Saug-

wirkung eine wirksamere Entgasung des flüssigen Metalls zu erzeugen.

14. Drehgießform zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit einer 15 gegen zu starke Wärmestrahlung und -leitung besonders geschützten Statorwicklung, dadurch gekennzeichnet, daß die Wicklung mit Rohren ausgebildet wird, die von innen durch flüssige (Wasser, Öl) 20 oder gasförmige (Luft) Kühlmittel gekühlt werden.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen.

Fig. 1.

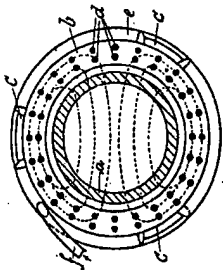


Fig. 9.

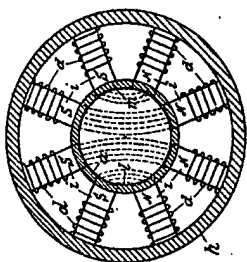


Fig. 2.

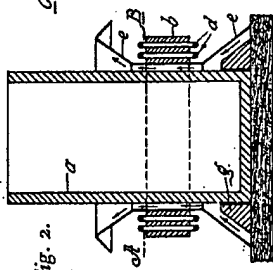


Fig. 10.

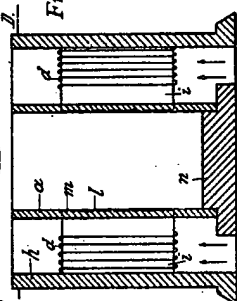


Fig. 5.

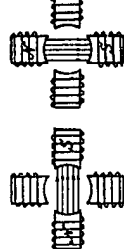


Fig. 6.



Fig. 7.

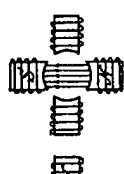


Fig. 8.

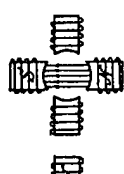


Fig. 3.

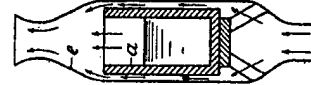


Fig. 12.

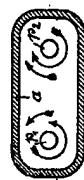


Fig. 4.

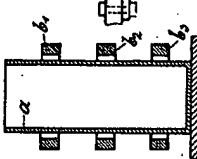


Fig. 11.

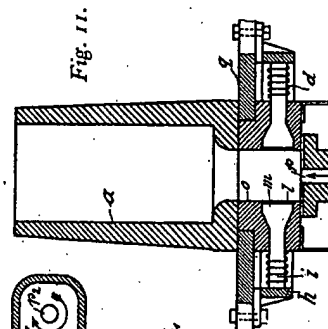


Fig. 13.

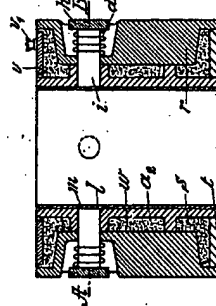


Fig. 14.

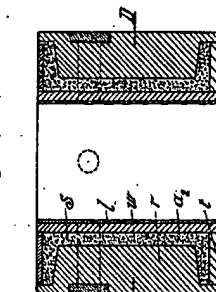


Fig. 15.

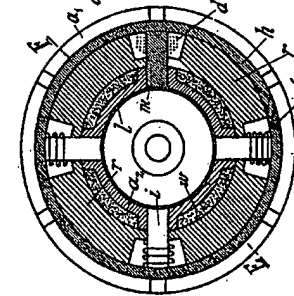


Fig. 16.

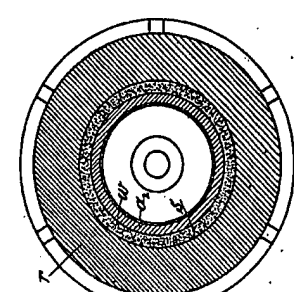


Fig. 1.

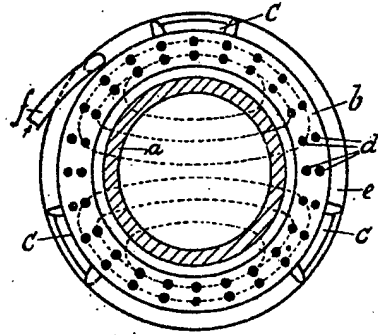


Fig. 9.

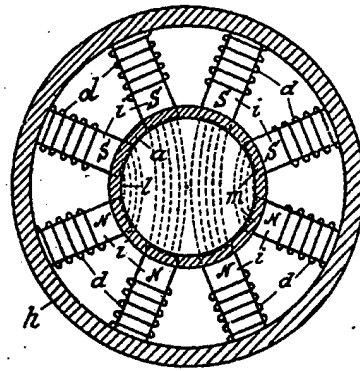


Fig. 2.

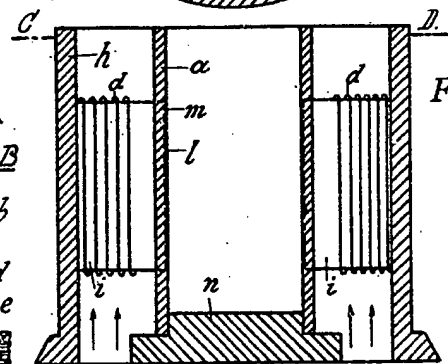
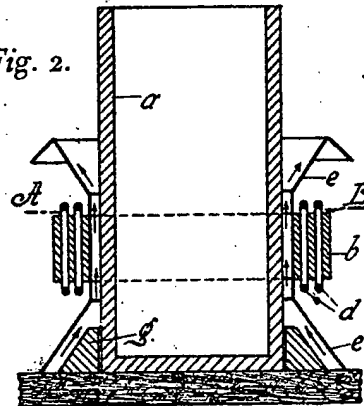


Fig. 10.

Fig. 5.

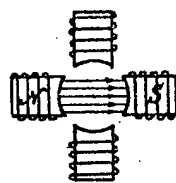


Fig. 6.

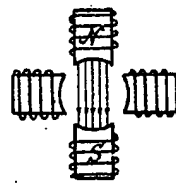


Fig. 7.

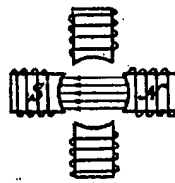


Fig. 8.

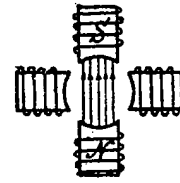


Fig. 12.



Fig. 3.

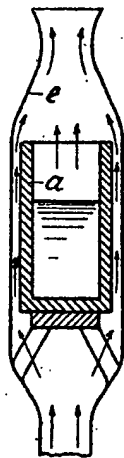


Fig. 4.

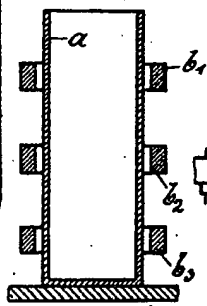


Fig. 11.

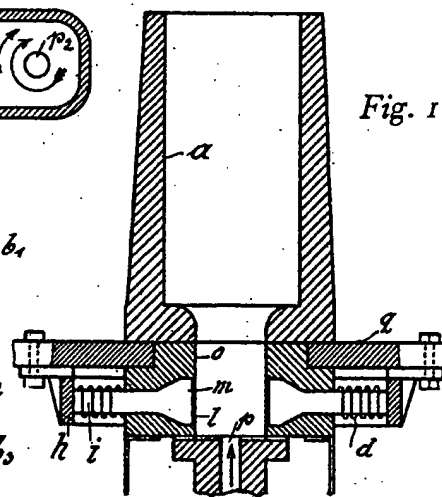


Fig. 13.

Fig. 14.

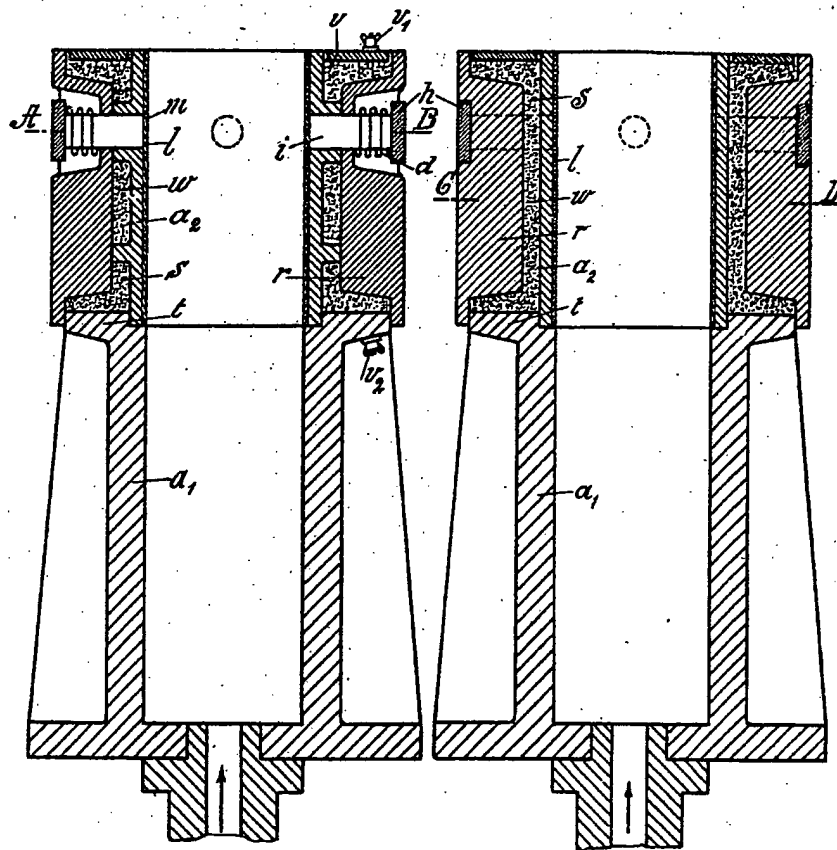


Fig. 15.

Fig. 16.

